



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLÁN

INFLUENCIA DE LA EDAD A LA PRIMER MONTA FÉRTIL EN  
CERDAS YORK-LANDRACE PRIMERIZAS SOBRE LOS  
PARÁMETROS LNT, LNV, LNM Y MOMIAS.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:  
FLORES VAZQUEZ PAULO

ASESORES:  
MVZ MARIO ALBERTO VELASCO JIMENEZ  
DR. BENITO LOPEZ BAÑOS



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ASUNTOS PROFESIONALES Y LABORATORIOS

DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
PRESENTE



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos  
comunicar a usted que revisamos la Tesis :

Influencia de la edad a la primer monta fértil en cerdas  
york-landrace primerizas sobre los parámetros LNT, LNV,  
LNM y Momias.  
que presenta el pasante: Paulo Flores Vazquez  
con número de cuenta: 09727321-3 para obtener el título de :  
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en  
el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 26 de Noviembre de 2007

PRESIDENTE MVZ. Mario Alberto Velasco Jimenez

VOCAL MVZ. Alejandro Paredes Fernández

SECRETARIO Dr. José Alfredo Medrano Hernández

PRIMER SUPLENTE MVZ. Elizabeth Quezada Fraide

SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Jesús Arturo Sandoval Romero

## AGRADECIMIENTOS.

A mis padres.

A mi padre por su amor, por darme su carácter, su confianza, su paciencia,  
por darme una educación y por apoyarme siempre.

A mi madre ya que siempre me ha dado todo su amor, confianza, ternura, apoyo  
incondicional, paciencia, por ser mi amiga y por consentirme tanto.

A Daisy, mi mejor amiga, por quien todos los esfuerzos y sacrificios valen la pena,  
a la mujer más hermosa del Universo, mi alma gemela, por su infinito amor, su  
confianza y por hacerme inmensamente feliz.

A mis hermanos Nubia y Luis que siempre han estado conmigo y son parte fundamental  
de mis logros y alegrías. A Dennis, Sofía y Paulina por hacerme aún más feliz.

Al MVZ Mario Alberto Velasco Jiménez por todo el apoyo y confianza que  
depositó en mí y por todos sus consejos y enseñanzas.

Al Dr. Benito López Baños por su apoyo para la realización de este trabajo.

Al señor Juan Gavilanes Zúñiga por su entera confianza, su apoyo y por darme  
la oportunidad de aprender más.

A mis amigos Jesús Padilla, Miguel Aguilar, Carlos Ariel, Mauro Chaperon,  
Félix González e Ismael Lorenzo.

A toda mi familia y a todos aquellos que forman parte de mi vida y de alguna  
manera han influido en el desarrollo de la misma.

Especialmente a Dios por darme vida, salud, paz, armonía, amor, por escucharme siempre,  
por guiarme, por permitirme ser feliz y vivir en armonía con el Universo.

## INDICE GENERAL.

1. RESUMEN.....	5
2. INTRODUCCIÓN.....	6
2.1. PARAMETROS REPRODUCTIVOS.....	7
2.2. RAZAS.....	9
2.3. FACTORES QUE AFECTAN EL TAMAÑO DE LA CAMADA.....	12
3. OBJETIVO.....	15
4. HIPÓTESIS.....	15
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
6. RESULTADOS.....	17
7. DISCUSIÓN .....	33
8. CONCLUSIONES.....	35
9. BIBLIOGRAFÍA.....	36

## 1. RESUMEN.

El objetivo de este trabajo es determinar la influencia que tiene la edad a la primer monta fértil en cerdas primerizas de diferentes edades. En el presente estudio se analizaron los registros de un total de 249 cerdas las cuales se encuentran en una granja de ciclo completo de 300 vientres ubicada en San Juan Teotihuacan, municipio de Coatlán en el Estado de México, la base de datos utilizada fue capturada entre el 19 de diciembre del 2002 y el 1 de junio de 2005. Para este estudio se realizó un análisis estadístico mediante un programa de computación. Se utilizaron 4 variables independientes y 4 dependientes. Las independientes son edad en días al primer servicio fértil, mes del año al primer servicio fértil, edad en días al parto y mes del año al parto. Las dependientes son lechones nacidos totales, lechones nacidos vivos, lechones nacidos muertos y momias. Se usaron estas variables para medir la influencia entre cada una de ellas teniendo como resultado que las hembras de mayor edad mostraron una mejor respuesta en sus parámetros reproductivos que las hembras más jóvenes. Este resultado nos indicó que las variables lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos se pudieron explicar en función de la edad a la monta y edad al parto, sin embargo las variables lechones nacidos muertos y momias no pudieron explicarse en función de ninguna de las variables independientes. A su vez se analizó la influencia del mes de monta y mes de parto de las cerdas en donde observamos que dicha influencia es muy significativa en los meses de calor ya que en el mes de Agosto se obtuvieron los promedios más bajos de lechones nacidos totales con respecto a los otros meses. En cuanto a lechones nacidos vivos, lechones nacidos muertos y momias no se encontraron diferencias significativas con respecto al mes de monta y mes de parto.

## 2. INTRODUCCIÓN.

La Porcicultura en la actualidad está inmersa en una serie de cambios caracterizados principalmente por buscar un incremento en la producción que le permita ubicarse en los estándares internacionales y alcanzar una calidad de excelencia para poder comercializar de una forma más fácil sus productos a un mejor precio y con ello obtener una mayor rentabilidad en sus operaciones comerciales (Close, 2005).

La producción porcina plantea una serie de cuestiones económicas, medioambientales y sociales. La carne de porcino representa el 40% del consumo mundial de carne y los cerdos son muy rentables a la hora de convertirlos en carne. Dada la rápida expansión de la demanda mundial de carne y las previsiones, que apuntan a un incremento de la producción mundial de alimentos de un 20% de aquí al 2020, el sector porcino continuará desempeñando una función relevante a la hora de responder a esta demanda, ya que en la actualidad ha aumentado considerablemente el número de cerdos por granja en todos los países (OECD, 2003).

Aspectos como la tecnología y la especialización del personal son importantes para el productor involucrado en la porcicultura a gran escala. En relación al aspecto tecnológico los avances recientes en áreas como la sanidad, la genética, la reproducción, la nutrición y los sistemas de producción son parte fundamental de los cambios que está sufriendo la industria porcícola para cumplir las demandas de consumidores cada vez más exigentes. En lo que toca a la reproducción, como base del sistema de producción industrial, se ha hecho énfasis en los últimos 20 años, por un lado en tratar de aprovechar el potencial de la cerda como productora de lechones tanto incrementando su prolificidad por diferentes medios como reduciendo el intervalo entre pariciones y por el otro con la introducción y difusión a gran escala de la inseminación artificial. Lo anterior ha traído una mayor eficiencia en la reproducción de esta especie, reduciendo los tiempos de parición y empleando a reproductores genéticamente superiores. Con esto se logra cumplir la principal meta del productor desde un punto de vista de la reproducción, que es lograr una mayor cantidad de cerdos nacidos por cerda por año (Martínez, 1998).

El cerdo presenta ventajas indiscutibles que permiten estimular su producción como son: consumo de gran cantidad de alimentos tanto líquidos como voluminosos, se adapta a cualquier sistema de explotación e instalaciones, es un animal altamente prolífico, da respuesta rápida a la producción de carne y una gran cantidad de derivados. Una cerda puede producir en un año entre 1.5 y 2.0 toneladas de carne en pie, mientras una vaca en el mismo plazo de tiempo solamente produce un ternero de 30-36 kg. de peso vivo (Figueroa, 1990).

## PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.

Las cerdas tienen un ciclo estral de 21 días en promedio (18-23), su gestación dura aproximadamente 114 días (3 meses, 3 semanas, 3 días), es poliéstrica continua, politoca, presenta un intervalo destete calor de 3-10 días (promedio 7), la edad en días a la pubertad varía de 180-220 y la edad al primer servicio varía de 200-246 días, calor o estro 48 horas en primerizas y 72 horas en adultas, porcentaje de fertilidad al primer servicio de 80-85%, porcentaje de fertilidad al parto 85-98%, porcentaje de repetición 5-20% (Trujillo, 2002).

Las cerdas modernas deben tener edad y peso suficiente y deben haber alcanzado un cierto mínimo de condición corporal para su primer servicio: edad (días) 210-230, peso (Kg.) 130-140, grasa dorsal (mm) 18-20 (Close, 2005). Todo esto se ve reflejado en una producción adecuada de su camada como el peso al nacimiento: 1.2-1.8 Kg. (Prom. 1.5kg), cerdos nacidos vivos: 10-12, partos / año: 2.2-2.4, cerdos destetados: 8-10. Esperar hasta el tercer período de estro asegura una tasa de ovulación óptima. Los factores productivos más importantes son el tamaño de la camada y la habilidad de las cerdas para criar a sus lechones. (Encarta, 2002).

Durante mucho tiempo se ha considerado una práctica habitual cubrir a las cerdas por primera vez a la edad de 6 ó 7 meses o incluso antes, lo que implicaba una baja prolificidad en la primera camada. En numerosos casos, además se producía el síndrome de la segunda camada (la segunda camada es menos numerosa que la primera). Y por otra parte una tasa de reposición elevada en primíparas debido a problemas de presentación de celo y de fertilidad (Quiles y Hevia, 2005).

La unidad básica de producción de vidas en una explotación porcina es la hembra reproductora. Sobre ella recae la mayor parte de la responsabilidad de contribuir a una producción eficaz. En el caso de las especies ganaderas prolíficas, esta responsabilidad adquiere su mayor trascendencia ya que la eficacia económica del sistema se basa en la propiedad de producir el mayor número de vidas por unidad de tiempo. La hembra representa la "máquina matriz" del sistema de producción y su eficacia se medirá en función del número de unidades generadas de producto por unidad de tiempo (lechones, kilos de lechón, kilos de cerdo cebado, kilos de canal, kilos de magro, etc.) (Brent, 1991).

La aptitud reproductiva de los cerdos es uno de los fundamentos principales que condiciona el resultado de la explotación porcina. La eficiencia reproductiva de las cerdas de vientre se expresa mediante dos fórmulas de medida: Fecundidad y Prolificidad. Por Fecundidad se entiende la capacidad de los animales para producir células germinales viables. Se valora



multiplicando por 100 el número de cerdas gestantes y dividiendo el resultado entre la cantidad de cerdas puestas en cubrición. La Prolificidad se define como el número de crías obtenidas de las cerdas de cría en cada parto. Se determina multiplicando por 100 la cifra de crías nacidas y dividiendo su resultado entre el número de cerdas paridas (Laguna 1998).

### **CARACTERISTICAS DEL CICLO ESTRAL.**

El primer estro generalmente ocurre entre los 5 y 8 meses de edad y está influenciado por muchos factores externos e internos. Se presenta una gran cantidad de cambios que se manifiestan gradualmente en el cerebro, ovarios, glándula pituitaria y tracto reproductivo los cuales preceden a la manifestación de la pubertad (Esbenshade, 2005).

El ciclo ovárico se caracteriza por el crecimiento y maduración de los folículos, ovulación, formación del cuerpo lúteo, así como la producción de hormonas ováricas (estrógenos y progesterona). El ciclo estral se divide en 4 fases que son proestro, estro, metaestro y diestro. Durante el desarrollo de este ciclo se identifican 2 fases: La *fase folicular o estrogénica* que consiste en el crecimiento y maduración de los folículos dominantes y la producción de estrógenos por efecto de las hormonas gonadotrópicas (FSH y LH) y la regresión del cuerpo lúteo. Y la *fase luteínica o progestagena* que se inicia después de la ovulación con la formación del cuerpo lúteo responsable de la producción de progesterona (Osnaya, 2006).

Estudios realizados en cerdas jóvenes y adultas, se observó que el celo de las jóvenes tiene una menor duración que en las cerdas adultas, la media de duración del celo en las jóvenes fue de 54 horas mientras que en las cerdas adultas fue de 70 horas. Las altas temperaturas provocan un acortamiento de los calores en las cerdas, aspecto importante en nuestro medio, especialmente en los meses de mayor temperatura, la selección de los animales en celo se ve muy afectada (Fuentes, et al. 2006).

La exposición continua de cerdas jóvenes sexualmente maduras a las altas temperaturas tiene un efecto negativo sobre la ovulación y provoca una marcada incidencia de anestros y reducción en el porcentaje de gestación (Quiles y Hevia, 2005).

Los efectos de la estación del año sobre la presentación del celo y la fertilidad del mismo en las cerdas están estrechamente relacionados con la temperatura ambiente (Hughes y Varley 1980).

## RAZAS.

Podemos definir raza como el conjunto de animales con una dotación genética semejante e idéntica en aquellos caracteres (étnicos) que se consideran imprescindibles. Del mismo modo podemos definir raza como toda población de orden subespecífico que posee identidad génica, presentando la descendencia una semejanza en los caracteres fenotípicos, dentro de una media y varianza presumibles, cuando se desarrolla dentro del mismo nicho ecológico al de los progenitores o bajo las mismas condiciones de explotación (Aparicio, 1987).

En la actualidad existen casi 100 razas porcinas domesticas reconocidas y el doble de variedades no reconocidas como razas que derivan de alguna otra raza salvaje. Hoy en día los valores productivos de las distintas razas se deben más a las mejoras de selección y genéticas que se hayan efectuado que a las propias características de las razas por lo que la elección de una u otra raza ha de realizarse en función a los parámetros productivos de la línea de individuos que vamos a introducir en la explotación y no por la raza a la que pertenecen. La producción de carne de cerdo en México no se realiza con animales de razas puras sino con las cruza de éstas llamadas hibridaciones, entre las principales razas que sirven para ello están: Duroc, Hampshire, Chesterwhite, Yorkshire, Landrace y Pietrain (Sagarpa, 2007).

**Landrace:** Es una raza de origen danés, formada a partir de los cerdos nativos de Dinamarca cruzados con Largewhite durante los años 1870 a 1915. Son cerdos alargados (tienen un par de costillas mas que las demás razas) de color blanco y grandes orejas. Las hembras son muy productoras pues sus camadas pueden llegar a los 11 lechones a los que amamantan eficazmente. Los sementales también son muy fértiles. El peso de las hembras puede alcanzar hasta 300kg. y el de los machos hasta 400kg. (Sagarpa, 2007). Raza muy versátil ya que se utiliza como línea pura materna o paterna. Sus índices productivos son muy buenos, muy valorada por sus características maternas por lo que se utiliza habitualmente en cruces como línea materna, tiene un mayor rendimiento de la canal y también una mayor longitud de la misma. Esta raza está reconocida como de tipo magro ya que presenta unos bajos valores de engrasamiento. Presenta una mayor velocidad de crecimiento e índice de conversión. La hembra Landrace se utiliza en raza pura y en programas de cruzamiento, es reconocida por sus cualidades maternas, temperamento, longevidad y prolificidad. Los machos son reproductores seguros y tienen un excelente temperamento el cual facilita el trabajo con ellos. Esta raza es muy deseada por su ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, poca grasa y es una raza blanca de buena musculatura, remarcado por su alta calidad de canal, alto porcentaje de jamón

y particularmente por la producción de tocino. Los criadores notan excelente comportamiento bajo todo tipo de confinamiento y condiciones climáticas (Gordon 1999).

**Yorkshire o Largewhite:** Esta raza tiene su origen en Inglaterra en el año 1866, se formó a partir de la cruce de cerdos nativos ingleses con cruces de China y Siam. Es un cerdo grande de color blanco especializado en producción de carne, puede rendir entre 53% y 54% de carne con respecto de su peso total, es muy prolífica y sus camadas alcanzan 10 u 11 lechones. El peso en la hembras puede llegar a los 280kg. en tanto que los machos pueden alcanzar hasta 390kg. (Sagarpa, 2007). Es originaria del condado de York (de ahí que se le denomine Yorkshire), tiene muy buenas facultades de adaptación a los diferentes países pero no es tan rústica como otras razas mixtas pigmentadas (Duroc) ya que debido a la coloración blanca de su capa sufre por la exposición a los rayos solares debiéndose tomar las precauciones necesarias para las razas blancas. Los cerdos Yorkshire proveen excelentes ingresos económicos debido a sus características comprobadas de magritud, tasa de crecimiento y prolificidad indiscutible que han sido puestos de manifiesto por la selección y los programas de evaluación genética. Los machos son viriles y agresivos, las hembras son reconocidas por sus cualidades maternas de lactancia y la parición de camadas numerosas de lechones fuertes y vigorosos. El Yorkshire se utiliza con éxito en los distintos programas de cruzamiento. Cruzando ésta con otras razas se hace una combinación legendaria a nivel comercial. Con su alta calidad de canal esta raza juega un rol creciente manteniendo la más alta calidad que exige el mercado de consumo (Gordon 1999).

**Duroc:** Este cerdo es un animal rojo de tipo carne que se distingue por las características de su canal y su eficiencia alimentaria. Sólidas pezuñas y patas hacen del Duroc una excelente elección para condiciones difíciles de crianza. Esta raza se caracteriza también por tener camadas numerosas, característica que es frecuentemente conservada en programas de cruzamiento. El Duroc es frecuentemente utilizado como macho Terminal en programas de cruzamiento, así como tercera raza en situaciones de rotación de cruzamientos (Gordon 1999).

**Hampshire:** Este cerdo tipo carne, muy musculoso, fue desarrollado para proveer buenas canales y cuando es utilizado en cruzamientos su descendencia muestra evidencias de canales de superior calidad. El Hampshire moderno se destaca en producir canales con mucha carne y muy poca grasa. Son de color negro con una franja blanca alrededor del cuerpo que incluye los hombros y las patas delanteras (Gordon 1999).

**Pietrain:** Es considerada como una de las más magras del mundo y se adapta perfectamente a los diferentes medios de explotación. Presenta un excelente rendimiento cárnico con unos ajustados índices de conversión, por lo que se emplea principalmente como finalizador tanto en pureza como en diferentes cruces. Es una raza muy apreciada por la Industria Cárnica. Tiene una piel blanca sucia esparcida de manchas negras irregulares y provista de pelos duros y cortos y frecuentemente con un reflejo rojizo característico alrededor de las manchas negras. Su cabeza es relativamente ligera, corta, recta cóncava y carrillo poco desarrollado, orejas pequeñas dirigidas horizontalmente hacia delante y con la punta ligeramente encorvada hacia arriba, cuello corto y escasa papada, espaldas prominentes muy musculosas y adheridas al tronco, lomo muy musculoso ancho y grueso, jamones muy anchos, llenos y redondeados descendiendo hasta el corvejón (ANPS, 2007)

Es importante destacar que ninguna raza es perfecta en todos los aspectos y de ello la importancia que tiene la selección de los individuos que se quieran usar. En la actualidad es indispensable dar más importancia a los factores económicos, descartar el criterio de raza pura y usar en forma controlada y técnica el cruzamiento, la migración y la selección (Aparicio, 1987).

### **COMPORTAMIENTO RACIAL.**

El comportamiento reproductivo de las diferentes razas no es posible compararlo con precisión puesto que la información procede de los centros genéticos en los cuales se manejan líneas genéticas y se confunde así raza con línea. Diferentes estudios han sido realizados sobre este tema y los mejores niveles han sido para Yorkshire y Landrace, seguidos por Duroc y Hampshire (Santana, 2005).

### **CRUZAMIENTO ENTRE RAZAS.**

La genética en un plantel porcino es compleja y de gran importancia ya que las razas de cerdos son muy específicas. Para lograr un alto número de lechones por camada y que estos tengan una carne de buena calidad y en el menor tiempo posible, es necesario realizar diferentes cruces entre aquellos animales seleccionados de distintas razas. Las razas cárnicas poseen: alta ganancia de peso, buena conformación (jamón y lomo bien desarrollados), alta eficiencia de conversión alimenticia y mala habilidad materna. Las razas maternas se caracterizan por: alta prolificidad, buena habilidad materna, fácil de detectar celos, alta producción láctea, bajas características para producción de carne. El cruzamiento entre dos

razas de carne daría lechones de buena calidad y listos para el matadero en poco tiempo, pero se obtendría un reducido número de lechones al parto y una disminución de estos al destete por las malas características maternas de la hembra y su baja prolificidad. Por otro lado el cruzamiento entre dos razas maternas daría lechones de baja calidad y en un periodo de tiempo mayor. Hoy en día, el productor de cerdos compra la hembra que posee 75% de las características materna y 25% de las características de carne. Este tipo de cerdos dan como resultado el cruce industrial. De esta forma se realiza finalmente el cruzamiento con un macho 100% carne (por ejemplo un Duroc) para así obtener los cerdos comerciales. El resultado es un cerdo con excelentes características de carne pero menores que uno 100% carne, ya que al incluir una madre con características maternas para obtener un buen número de cerdos en la camada, una buena lactancia y cuidado de ellos, se pierde un porcentaje para la característica carne (Gordon 1999).

#### **FACTORES QUE AFECTAN EL TAMAÑO DE LA CAMADA.**

Muchos son los factores que afectan el tamaño de la camada, algunos de los cuales están bajo el control directo del manejo.

Genética: De los parámetros reproductivos la tasa de ovulación tiene la más alta heredabilidad, cuyo valor estimado es del orden de 0.35-0.4. El número de nacidos vivos tiene un valor de heredabilidad extremadamente bajo de entre 0.07 y 0.1, al igual que el número de nacidos totales. Aunque la heredabilidad de la tasa de ovulación es relativamente alta, esto está por debajo del rango de heredabilidad para las diversas características de las canales, las cuales se encuentran entre 0.4 y 0.7. La causa por la que el tamaño de las camadas tiene baja heredabilidad es la existencia de un enorme número de variables que pueden influir en la supervivencia del embrión y la supervivencia del feto (Mackinnon, 2000).

Tasa de ovulación: En cerdas primíparas, la tasa de ovulación crece con el número de ciclos estrales después de la pubertad, alcanzando un máximo alrededor del tercer o cuarto ciclo. De ahí el hecho de inseminar a las primíparas al tercer estro. El efecto de la duración del día y de la intensidad de la luz es siempre materia de debate pero los cerdos domésticos han heredado parcialmente de sus ancestros salvajes la reproducción estacional. Se ha demostrado que las cerdas expuestas a 17 horas de luz de cada 24 durante el invierno tienen un cuerpo lúteo más denso y más activo que el de las que no reciben luz extra. Las cerdas destetadas tempranamente tienen una tasa de ovulación significativamente más baja que las cerdas destetadas tardíamente. Las cerdas primíparas estimuladas durante la fase folicular del ciclo

estral con un fuerte plan nutricional (“flushing”) incrementarán la tasa de ovulación, pero generalmente demuestran ser refractarias a esta técnica. La tasa de ovulación se correlaciona negativamente con la temperatura ambiente elevada. La tasa de ovulación y la duración de la vida reproductiva de las hembras tienen correlación positiva con el estatus nutricional de las primeras semanas de vida y además con su peso en el destete (Mackinnon, 2000).

**Tasa de fertilidad:** esta dependerá de la tasa de ovulación, viabilidad y número de espermatozoides, momento de la inseminación, cantidad del semen, viabilidad y número de espermatozoides depositados en útero, trompas uterinas despejadas y sanas, salud del endometrio, el factor más importante que influye en la tasa de fertilidad es el momento de la inseminación, esto explica la baja heredabilidad del tamaño de la camada, ya que esta práctica es totalmente independiente de la genética. (Mackinnon, 2000)

**Supervivencia del embrión:** depende de la edad del óvulo en la fertilización (la cual está influida por el momento de la inseminación, los óvulos fecundados de más de 8 horas de edad es poco probable que den embriones viables), endometrio sano (una infección puede interferir en la implantación y placentación), el reconocimiento materno de la gestación (el equilibrio hormonal y especialmente la producción natural de progesterona determina el mantenimiento de la gestación), la tensión de oxígeno en el útero, espacio uterino, situación sanitaria y nutricional de las cerdas primíparas y múltiparas.

**Intervalo del destete al estro:** Existe una correlación negativa entre el tamaño de la camada siguiente y el intervalo del destete al estro el cual está afectado por el peso al parto, tamaño de la camada, la nutrición durante la lactancia y reservas de grasa corporal, duración de la lactancia, exposición al verraco después del destete, factores de estrés, temperaturas ambientales, fotoperíodo, etc. (Mackinnon, 2000).

El estrés juega un rol muy importante sobre la productividad de las cerdas. El concepto principal relacionado con el estrés es lo que se conoce como homeostasis, que es la tendencia que tienen los seres vivos a mantener constante su medio interno, es decir, a mantener un equilibrio. La temperatura corporal, la concentración de glucosa y en general todos los parámetros que pueden medirse en un ser vivo tienden a ser constantes (de aquí procede el término “constantes vitales”). Este equilibrio al que se tiende es permanentemente agredido (presionado) por diferentes aspectos del ambiente que se conocen como factores estresantes o de estrés. Es decir, el estrés hace referencia a esa alteración que se produce en el equilibrio interno del organismo. De una manera más técnica, los cambios del organismo que son consecuencia de dichos factores se conocen como respuesta de estrés. Los factores estresantes pueden ser de tipo físico (como serían unas temperaturas ambientales extremas o

la falta de agua o de alimento) y de tipo psicológico (indica que algunos factores de estrés lo son porque los individuos así los perciben, aunque en realidad no necesariamente provoquen un desequilibrio) (Ruiz y Manteca, 2004).

La mayoría de los parámetros reproductivos (fertilidad, aparición de la pubertad, intervalo destete-celo, tasa de partos, porcentaje de abortos, etc.) varían a lo largo del año ya que son influenciados principalmente por factores tales como la temperatura ambiente o el fotoperiodo. Algunos autores han indicado el efecto de las altas temperaturas, y la posterior reducción de la ingesta de pienso disminuyendo los pulsos de LH y los niveles de cortisol circulantes contribuyendo a alargar el intervalo destete-celo en los meses de verano. El estrés térmico al que son sometidas las cerdas durante los meses de verano provoca un aumento de la temperatura corporal de la cerda, una disminución de la producción láctea (porque disminuye el consumo de alimento), lo que incide en la disminución del peso del lechón al destete y un aumento del intervalo destete-celo (Quiles y Hevia, 2005).

Dentro de los parámetros reproductivos que se mencionan el número de lechones nacidos tiene una característica de heredabilidad muy baja y además se ve afectada por múltiples factores como el clima, genética, sistemas de producción, instalaciones, sanidad, nutrición, servicio natural, inseminación artificial, el momento óptimo de servicio y la raza (está bien demostrado en todo el mundo que las razas Landrace y Yorkshire producen más óvulos que la mayoría de las razas) (Wüst, 1999), con excepción de las razas chinas ( Ford, 1997).

### **3. OBJETIVO.**

Medir como influye la edad a la primer monta fértil en cerdas York-Landrace primerizas sobre los parámetros lechones nacidos totales (LNT), lechones nacidos vivos (LNV), lechones nacidos muertos (LNM) y momias.

### **4. HIPÓTESIS.**

Las cerdas que son servidas a edades más avanzadas tienen un mejor comportamiento en sus parámetros productivos (LNT, LNV, LNM y Momias).



## 5. MATERIAL Y MÉTODOS.

Este estudio se realizó en una granja de ciclo completo que cuenta con 300 vientres ubicada en San Juan Teotihuacan, en el municipio de Coatlán, Estado de México. Se utilizó la base de datos de la granja los cuales fueron capturados entre el 19 de Diciembre del 2002 y el 1 de Junio del 2005 y se analizaron los registros de 249 cerdas York-Landrace primerizas de diferentes edades.

Para este estudio se realizó un análisis estadístico mediante un programa de computación.

Las Variables Independientes son:

- La edad en días al primer servicio fértil
- Mes del año al primer servicio fértil
- La edad en días al parto
- Mes del año al parto

Las Variables Dependientes son:

- LNT (Lechones Nacidos Totales)
- LNV (Lechones Nacidos Vivos)
- LNM (Lechones Nacidos Muertos)
- Momias

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Estuvo dado por una regresión lineal múltiple para medir la influencia entre las variables independientes y cada una de las variables dependientes.

$$Y_{ij} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + E_j$$

Donde:

$Y_{ij}$  será LNT, LNV, LNM, Momias

$X_1$  = Edad al primer servicio fértil

$X_2$  = Mes de año al primer servicio fértil

$X_3$  = Edad al parto

$X_4$  = Mes del parto

$b_0, b_1, b_2, b_3, b_4$  son parámetros del modelo

$E_j$  es un error aleatorio del modelo

## 6. RESULTADOS.

En el cuadro 1 se muestran los parámetros obtenidos mediante el modelo de regresión lineal múltiple para explicar el número de lechones nacidos totales. Como podrá notarse las variables mes a la monta, edad al parto y mes al parto explican significativamente  $p < 0.10$  al número de lechones nacidos totales.

**CUADRO 1. PARÁMETROS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE QUE EXPLICA EL NÚMERO DE LECHONES NACIDOS TOTALES.**

LNT	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
<i>Intercepción</i>	15.66512	3.631444	4.313744	2.33255E
EDAD A LA MONTA	-0.013799	0.043702	-0.315758	0.7524560
MES A LA MONTA	0.061583	0.027261	2.258995	0.0247669
EDAD AL PARTO	-0.121044	0.045513	-2.659541	0.00834293
MES AL PARTO	-0.053856	0.027582	-1.952578	0.0520130

Sin embargo, al agrupar los 249 partos usados en este trabajo en 5 grupos de edades (ver cuadro 1A) se puede notar que las cerdas montadas entre 174-239 días de edad mostraron un número menor de lechones nacidos totales que el grupo de más edad (330-482 días de edad) con valores que van de 9.56 y 11.34 respectivamente; los otros grupos no mostraron diferencias significativas.

**CUADRO 1A. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS TOTALES (LNT) AGRUPADOS POR EDAD A LA MONTA.**

<b>GRUPO DE EDAD</b>	<b>Nº CERDAS</b>	<b>PROMEDIO ± DESV. EST.</b>
1	9	9.56 b ± 2.46
2	69	10.39 ab ± 2.58
3	104	11.18 ab ± 2.26
4	38	11.18 ab ± 2.68
5	29	11.34 a ± 2.32
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>10.73 ± 2.46</b>

Nota: literales diferentes denotan diferencia significativa entre medias  $p < 0.10$

1. hembras entre 174-239 días
2. hembras entre 240-269 días
3. hembras entre 270-299 días
4. hembras entre 300-329 días
5. hembras entre 330-482 días

Así también podemos ver en el cuadro 1B los promedios de lechones nacidos totales por mes de monta, se puede ver que en el mes de Agosto se obtuvieron los promedios más pequeños (9.95) con respecto a los otros meses (diferencia que resulta significativa  $p < 0.10$ ).

**CUADRO 1B. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS TOTALES (LNT) AGRUPADOS POR MES A LA MONTA.**

MES DE MONTA	Nº CERDAS	PROMEDIO ± DESV. EST.
1	31	11.68a ± 2.4
2	24	10.5a ± 2.89
3	26	10.5a ± 2.1
4	14	11.36a ± 1.78
5	14	10.21a ± 2.64
6	7	11.14a ± 1.07
7	26	10.73a ± 2.03
8	21	9.95b ± 3.17
9	30	11.33a ± 2.47
10	18	11.06a ± 2.84
11	18	11a ± 2.14
12	20	11.4a ± 2.48
TOTAL	249	10.91 ± 2.33

Nota: literales diferentes denotan que hay diferencia significativa entre medias  $p < 0.10$   
1= ENERO, 12= DICIEMBRE

Con respecto a la edad al parto para explicar a los lechones nacidos totales, en el cuadro 1C se puede ver que en el segundo grupo (360-389 días) tuvieron el promedio de lechones nacidos totales más bajo significativamente (10.31) ( $p < 0.10$ ) en comparación con el grupo 3 (390- 419 días) quienes tuvieron el promedio más alto (11.39).

**CUADRO 1C. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS TOTALES (LNT) AGRUPADOS POR EDAD AL PARTO.**

<b>GRUPO DE EDAD</b>	<b>Nº CERDAS</b>	<b>PROMEDIO ± DESV. EST.</b>
1	9	10.83ab ± 1.44
2	69	10.31b ± 2.72
3	104	11.39a ± 2.06
4	38	11.07ab ± 3.31
5	29	11.21ab ± 2.13
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>10.96 ± 2.33</b>

Nota: literales diferentes denotan diferencia significativa entre medias  $p < 0.10$

1. hembras entre 270-359 días
2. hembras entre 360-389 días
3. hembras entre 390-419 días
4. hembras entre 420-449 días
5. hembras entre 450-596 días

En lo que respecta al mes de parto (ver cuadro 1D), al igual que en la variable mes de monta, podemos observar que en el mes de Agosto (mes 8) se observaron los promedios más bajos (9.77) en comparación con los demás meses, diferencia que resulta significativa ( $p < 0.10$ ).

**CUADRO 1D. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS TOTALES (LNT) AGRUPADOS POR MES AL PARTO.**

MES DE PARTO	Nº CERDAS	PROMEDIO ± DESV. EST.
1	31	11.52a ± 2.47
2	20	11.15a ± 2.68
3	14	10.71a ± 2.52
4	22	11.91a ± 2.43
5	29	11.24a ± 2.29
6	24	10.50a ± 2.86
7	28	10.89a ± 2.30
8	13	9.77b ± 1.92
9	11	11.18a ± 2.04
10	11	11.27a ± 0.90
11	23	10.39a ± 2.50
12	23	10.09a ± 2.81
TOTAL	249	10.89 ± 2.31

Nota: literales diferentes denotan diferencia significativa entre medias  $p < 0.10$   
1= ENERO, 12= DICIEMBRE

Con respecto al número de lechones nacidos vivos se puede ver en el cuadro 2 que el mes de monta y mes de parto influyen significativamente ( $p < 0.10$ ), no así la edad a la monta y edad al parto.

**CUADRO 2. PARÁMETROS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE QUE EXPLICA EL NÚMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS.**

LNV	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	15.78612	3.736440	4.224909	3.3784E
EDAD A LA MONTA	0.0210863	0.0449662	0.468937	0.6395330
MES A LA MONTA	0.072718	0.028049	2.592513	0.0101027
EDAD AL PARTO	-0.063138	0.046829	-1.348263	0.1788239
MES AL PARTO	-0.066757	0.028379	-2.35231	0.0194521

Sin embargo, cuando se agruparon por edad en 5 grupos (ver cuadro 2A), las hembras más jóvenes (174-239 días de edad) tuvieron un promedio de lechones nacidos vivos de 8.78 con respecto a las de mayor edad (330-482 días) con un promedio de 10.17 ( $p < 0.10$ ), con lo anterior podemos ver que el promedio de las más jóvenes es muy bajo con respecto de las más adultas.

**CUADRO 2A. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS VIVOS (LNV) AGRUPADOS POR EDAD A LA MONTA.**

<b>GRUPO DE EDAD</b>	<b>Nº CERDAS</b>	<b>PROMEDIO ± DESV. EST.</b>
1	9	8.78b ± 2.17
2	69	9.01ab ± 2.77
3	104	9.92ab ± 2.33
4	38	9.82ab ± 2.38
5	29	10.17a ± 2.47
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>9.54 ± 2.42</b>

Nota: literales diferentes denotan diferencia significativa entre medias  $p < 0.10$

1. hembras entre 174-239 días
2. hembras entre 240-269 días
3. hembras entre 270-299 días
4. hembras entre 300-329 días
5. hembras entre 330-482 días



**CUADRO 2B. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS VIVOS (LNV) AGRUPADOS POR MES A LA MONTA.**

<b>MES DE MONTA</b>	<b>Nº CERDAS</b>	<b>PROMEDIO ± DESV. EST.</b>
<b>1</b>	<b>31</b>	10.32a ± 2.34
<b>2</b>	<b>24</b>	8.58a ± 2.99
<b>3</b>	<b>26</b>	9.04a ± 2.65
<b>4</b>	<b>14</b>	10.14a ± 1.66
<b>5</b>	<b>14</b>	9.36a ± 2.10
<b>6</b>	<b>7</b>	10a ± 1.41
<b>7</b>	<b>26</b>	9.96a ± 1.89
<b>8</b>	<b>21</b>	8.86a ± 2.90
<b>9</b>	<b>30</b>	10.13a ± 2.49
<b>10</b>	<b>18</b>	9.61a ± 2.68
<b>11</b>	<b>18</b>	9.83a ± 3.03
<b>12</b>	<b>20</b>	9.90a ± 2.36
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	9.65 ± 2.37

Nota: literales iguales denotan que no hay diferencia significativa entre medias  $p > 0.10$   
 1= ENERO, 12= DICIEMBRE

En cuanto a los lechones nacidos vivos por mes de monta observamos que no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes meses, este mismo efecto se nota en los grupos de edad al parto y mes de parto en donde no se encontraron diferencias significativas entre las medias (ver cuadros 2C y 2D).

**CUADRO 2C. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS VIVOS (LNV) AGRUPADOS POR EDAD AL PARTO.**

GRUPO DE EDAD	Nº CERDAS	PROMEDIO ± DESV. EST.
1	9	9.83a ± 1.61
2	69	9.08a ± 2.79
3	104	10.01a ± 2.25
4	38	9.62a ± 2.88
5	29	10.04a ± 2.35
TOTAL	249	9.72 ± 2.37

Nota: literales iguales denotan que no hay diferencia significativa entre medias  $p > 0.10$

1. hembras entre 270-359 días
2. hembras entre 360-389 días
3. hembras entre 390-419 días
4. hembras entre 420-449 días
5. hembras entre 450-596 días

**CUADRO 2D. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS VIVOS (LNV) AGRUPADOS POR MES AL PARTO.**

<b>MES AL PARTO</b>	<b>Nº CERDAS</b>	<b>PROMEDIO ± DESV. EST.</b>
1	31	10.19a ± 2.54
2	20	9.95a ± 2.50
3	14	9.14a ± 3.28
4	22	10.45a ± 2.61
5	29	9.69a ± 2.32
6	24	8.67a ± 2.87
7	28	9.50a ± 2.69
8	13	9.08a ± 1.80
9	11	9.91a ± 1.81
10	11	10.27a ± 1.42
11	23	9.57a ± 2.04
12	23	9.26a ± 2.80
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>9.64 ± 2.39</b>

Nota: literales iguales denotan que no hay diferencia significativa entre medias  $p > 0.10$   
1= ENERO, 12= DICIEMBRE

Por último se puede ver en los cuadros 3A, 3B, 3C, 3D, así como en los cuadros 4A, 4B, 4C y 4D que los lechones nacidos muertos y lechones momias se comportaron de forma muy semejante ya que no se encontraron diferencias significativas en edad a la monta, mes de monta, edad al parto y en mes de parto.

### CUADRO 3. PARÁMETROS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE QUE EXPLICA EL NÚMERO DE LECHONES NACIDOS MUERTOS.

LNM	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	-0.22244	1.59815	-0.13919	0.889413
EDAD A LA MONTA	0.007192	0.01923	0.373960	0.7087586
MES A LA MONTA	-0.006122	0.01199	-0.510312	0.6102940
EDAD AL PARTO	-0.024073	0.02002	-1.201856	0.2305843
MES AL PARTO	0.006726	0.01213	0.554144	0.5799873

### CUADRO 3A. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS MUERTOS (LNM) AGRUPADOS POR EDAD A LA MONTA.

GRUPO DE EDAD	Nº CERDAS	PROMEDIO ± DESV. EST.
1	9	0.33a ± 0.50
2	69	0.70a ± 1.22
3	104	0.61a ± 1.11
4	38	0.58a ± 0.72
5	29	0.59a ± 0.95
TOTAL	249	0.56 ± 0.90

Nota: literales iguales denotan que no hay diferencia significativa entre medias  $p > 0.10$

1. hembras entre 174-239 días
2. hembras entre 240-269 días
3. hembras entre 270-299 días
4. hembras entre 300-329 días
5. hembras entre 330-482 días

**CUADRO 3B. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS MUERTOS (LNM) AGRUPADOS POR MES A LA MONTA.**

MES DE MONTA	Nº CERDAS	PROMEDIO ± DESV. EST.
1	31	0.55a ± 0.72
2	24	0.96a ± 1.94
3	26	0.46a ± 0.58
4	14	0.50a ± 0.65
5	14	0.43a ± 0.65
6	7	0.71a ± 0.76
7	26	0.27a ± 0.45
8	21	0.71a ± 1.06
9	30	0.47a ± 0.57
10	18	0.83a ± 1.25
11	18	0.94a ± 1.89
12	20	0.75a ± 0.85
TOTAL	249	0.63 ± 0.78

Nota: literales iguales denotan que no hay diferencia significativa entre medias  $p > 0.10$   
1= ENERO, 12= DICIEMBRE

**CUADRO 3C. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS MUERTOS (LNM) AGRUPADOS POR EDAD AL PARTO.**

GRUPO DE EDAD	Nº CERDAS	PROMEDIO ± DESV. EST.
1	9	0.57a ± 0.66
2	69	0.54a ± 1.12
3	104	0.74a ± 1.19
4	38	0.48a ± 0.63
5	29	0.58a ± 1.02
TOTAL	249	0.58 ± 0.84

Nota: literales iguales denotan que no hay diferencia significativa entre medias  $p > 0.10$

1. hembras entre 270-359 días
2. hembras entre 360-389 días
3. hembras entre 390-419 días
4. hembras entre 420-449 días
5. hembras entre 450-596 días

**CUADRO 3D. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS MUERTOS (LNM) AGRUPADOS POR MES AL PARTO.**

<b>MES DE PARTO</b>	<b>Nº CERDAS</b>	<b>PROMEDIO ± DESV. EST.</b>
1	31	0.58a ± 0.62
2	20	0.7a ± 1.22
3	14	1.07a ± 2.09
4	22	0.73a ± 0.88
5	29	0.83a ± 1.71
6	24	0.71a ± 0.95
7	28	0.36a ± 0.49
8	13	0.46a ± 0.66
9	11	0.55a ± 0.69
10	11	0.55a ± 0.69
11	23	0.39a ± 0.89
12	23	0.52a ± 0.73
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>0.62 ± 0.76</b>

Nota: literales iguales denotan que no hay diferencia significativa entre medias  $p > 0.10$   
 1= ENERO, 12= DICIEMBRE

**CUADRO 4. PARÁMETROS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE QUE EXPLICA EL NÚMERO DE LECHONES MOMIAS.**

MOM	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	0.101447	1.73991	0.058305	0.9535527
EDAD A LA MONTA	-0.042078	0.02093	-2.009554	0.0455794
MES A LA MONTA	-0.005013	0.01306	-0.383810	0.7014534
EDAD AL PARTO	-0.033833	0.02180	-1.551520	0.1220729
MES AL PARTO	0.006175	0.01321	0.467266	0.6407260

**CUADRO 4A. PROMEDIO DE LECHONES MOMIAS (MOM) AGRUPADOS POR EDAD A LA MONTA.**

GRUPO DE EDAD	Nº CERDAS	PROMEDIO ± DESV. EST.
1	9	0.44a ± 0.88
2	69	0.68a ± 1.09
3	104	0.65a ± 1.23
4	38	0.79a ± 1.32
5	29	0.59a ± 0.91
TOTAL	249	0.63 ± 1.08

Nota: literales iguales denotan que no hay diferencia significativa entre medias  $p > 0.10$

1. hembras entre 174-239 días
2. hembras entre 240-269 días
3. hembras entre 270-299 días
4. hembras entre 300-329 días
5. hembras entre 330-482 días

**CUADRO 4B. PROMEDIO DE LECHONES MOMIAS (MOM) AGRUPADOS POR MES A LA MONTA.**

MES DE MONTA	Nº CERDAS	PROMEDIO ± DESV. EST.
1	31	0.81a ± 0.91
2	24	0.96a ± 1.71
3	26	1.00a ± 1.90
4	14	0.71a ± 0.91
5	14	0.43a ± 0.85
6	7	0.43a ± 0.79
7	26	0.50a ± 0.81
8	21	0.38a ± 0.67
9	30	0.73a ± 1.26
10	18	0.61a ± 0.78
11	18	0.22a ± 0.43
12	20	0.75a ± 1.21
TOTAL	249	0.63 ± 1.02

Nota: literales iguales denotan que no hay diferencia significativa entre medias  $p > 0.10$   
1= ENERO, 12= DICIEMBRE

**CUADRO 4C. PROMEDIO DE LECHONES MOMIAS (MOM) AGRUPADOS POR EDAD AL PARTO.**

GRUPO DE EDAD	Nº CERDAS	PROMEDIO ± DESV. EST.
1	9	0.43a ± 0.79
2	69	0.69a ± 1.07
3	104	0.63a ± 1.28
4	38	0.97a ± 1.38
5	29	0.58a ± 0.93
TOTAL	249	0.66 ± 1.09

Nota: literales iguales denotan que no hay diferencia significativa entre medias  $p > 0.10$

1. hembras entre 270-359 días
2. hembras entre 360-389 días
3. hembras entre 390-419 días
4. hembras entre 420-449 días
5. hembras entre 450-596 días



**CUADRO 4D. PROMEDIO DE LECHONES MOMIAS (MOM) AGRUPADOS POR MES AL PARTO.**

<b>MES AL PARTO</b>	<b>Nº CERDAS</b>	<b>PROMEDIO ± DESV. EST.</b>
1	31	0.74a ± 1.24
2	20	0.5a ± 0.76
3	14	0.50a ± 0.65
4	22	0.73a ± 1.16
5	29	0.72a ± 0.92
6	24	1.13a ± 1.70
7	28	1.04a ± 1.84
8	13	0.23a ± 0.60
9	11	0.73a ± 1.01
10	11	0.45a ± 0.82
11	23	0.43a ± 0.73
12	23	0.30a ± 0.63
<b>TOTAL</b>	<b>249</b>	<b>0.63 ± 0.98</b>

Nota: literales iguales denotan que no hay diferencia significativa entre medias  $p > 0.10$   
 1= ENERO, 12= DICIEMBRE

## 7. DISCUSIÓN.

Quiles y Hevia (2005) argumentan que cubrir a las cerdas a la edad de 6 o 7 meses implica una baja prolificidad en la primera camada. Normalmente las cerdas comienzan su vida productiva con valores no muy elevados de nacidos totales (NT), que van aumentando con el número de parto hasta alcanzar los valores máximos (Piñeiro y Aparicio 2007). Camadas pequeñas en las cerdas jóvenes pudieran deberse a un menor número de óvulos liberados debido a cambios en los niveles hormonales que ocurren normalmente a medida que las cerdas alcanzan la madurez sexual y/o a mayores pérdidas embrionarias (Segura y Segura 1985), esto puede explicar de alguna manera los resultados obtenidos para estos 2 grupos de edades. El presente estudio nos indica que las hembras de más edad muestran una mayor eficiencia para la producción de lechones debido principalmente a su madurez sexual. Generalmente las cerdas jóvenes representan la mayor proporción de hembras desechadas debido a su baja eficiencia reproductiva en comparación con las cerdas adultas (Saballo et al., 2006). Esto es debido a la necesidad de producir un elevado número de lechones por hembra por año ya que esto se refleja en la producción de carne y por consiguiente en la venta al mercado. Algunos investigadores como Quiles y Hevia (2005), indican que las cerdas que son servidas a una edad más madura (después de los 7 meses) tienen una mejor respuesta para producir lechones.

El mes de Agosto puede clasificarse como un mes caluroso, lo que se traduce en un poco de estrés para los cerdos (tanto machos como hembras). El efecto de la temperatura es especialmente importante en la fecundación e implantación de los óvulos ya que existe una elevada correlación entre la eficacia de los fenómenos reproductivos y la temperatura ambiente (Wrathall, 1975). Luce y Selk (2001) indican que las cerdas sometidas al estrés por calor durante los primeros 15 días después de la monta tienden a tener tasas de concepción más bajas. A su vez se ha observado (Mackinnon, 2000) que la tasa de ovulación se correlaciona negativamente con la temperatura ambiente elevada. Otras evidencias experimentales (Ortiz, et. al. 2004; Roppa, 2006) también indican que los parámetros reproductivos tienden a ser menores en verano. Otros autores (Armstrong et al 1986; Leman 1992; Clowes et al 1994; Marsteller et al 1997; Espinosa y Rodríguez 2006) coinciden en que el estrés provocado por estas altas temperaturas produce disturbios en la implantación y supervivencia embrionaria, provocando un decremento en el número de embriones o fetos.

Las altas temperaturas tienen una gran influencia en los parámetros reproductivos de las cerdas al principio de la gestación (producción e implantación de los embriones), pero

difícilmente alteran el desarrollo de los lechones hacia la última parte de la gestación; sin embargo, Luce y Selk (2001) informan que el estrés por calor durante 2 a 3 semanas antes del parto puede producir mortinatos y disminuir el número de lechones nacidos vivos, pero en definitiva el estrés producido tendría que ser casi extremo para desencadenar la muerte de los lechones. Se ha observado (Quiles y Hevia 2005) que el estrés térmico al que son sometidas las cerdas durante los meses de verano incide directamente en sus parámetros reproductivos. Otros investigadores como Ortiz et. al. (2004), García (2002), Ambrogi (2000) y Fuentes et. al.(2000) coinciden también que en los meses de más calor los parámetros reproductivos son más bajos que en los meses templados o fríos. Aparicio y Piñeiro (2007) señalan que en algunas granjas la tasa de mortalidad en verano puede aumentar hasta casi el doble que la registrada en invierno.

El problema de los lechones nacidos muertos y momias se debe generalmente a infecciones por virus, bacterias y parásitos. Numerosas enfermedades infecciosas de transmisión vertical (infección intrauterina) están asociadas con infertilidad, abortos, camadas reducidas, lechones de baja viabilidad y mortinatos (Thacker y González, 1988). Las enfermedades que producen los virus, bacterias y parásitos ocasionan que los lechones mueran durante la gestación, ya sea a la mitad de ésta o casi al término de la misma. Numerosos estudios reportan que el porcentaje normal de pérdidas en cuanto a lechones nacidos muertos suele variar entre un 4% y 8% (Bille et al., 1974; English y Morrison, 1984; Cutler et al., 1992) y una tasa de aborto menor del 2% se considera casi aceptable en la mayoría de las explotaciones porcinas (Floss 2001). Por lo anterior podemos ver que la edad a la monta, mes de monta, edad al parto y mes de parto no tienen una influencia significativa sobre las variables LNM y Momias en comparación con las enfermedades infecciosas.

Existen múltiples factores que inciden directamente sobre los parámetros reproductivos de las cerdas entre los cuales se encuentran el efecto del macho, las instalaciones, la nutrición, el momento de la inseminación, dilución del semen, entre otros. Dichos factores no se evaluaron en este trabajo ya que en el momento de la realización del mismo no se contaba con dicha información.

## 8. CONCLUSIONES.

Las hembras que son servidas a mayor edad muestran un mayor potencial para la producción de lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos. Esto se debe a la madurez sexual de las cerdas ya que éstas van alcanzando paulatinamente su máximo nivel de producción debido a que sus niveles hormonales van aumentando conforme alcanzan su plena madurez sexual.

Los lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos se pueden explicar en función de la edad a la monta y la edad al parto. Las hembras de mayor edad (a la monta y al parto) mostraron una mayor producción de lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos que las cerdas más jóvenes.

El número de lechones nacidos muertos y momias no pudo explicarse en función de edad a la monta, mes de monta, edad al parto y mes de parto, ya que estos parámetros se deben principalmente a otros factores como el clima, raza, genética, sanidad, enfermedades infecciosas, entre otros.

Los lechones nacidos totales se pueden explicar en función del mes de monta y mes de parto ya que las hembras que fueron servidas en el mes de Agosto tuvieron los promedios más bajos en cuanto a lechones nacidos totales, asimismo las hembras que parieron en ese mismo mes tuvieron el mismo resultado. Esto nos indicó que el efecto de la temperatura tiene una especial importancia para las cerdas durante su preñez. Las variables de lechones nacidos vivos, lechones nacidos muertos y momias no tuvieron influencia significativa por el mes de monta y mes de parto.

Para una mejor planeación de nuestra producción es necesario analizar si es redituable esperar a que las cerdas se desarrollen un poco más y mejoren sus parámetros reproductivos, basándonos en el costo del alojamiento y la alimentación de las mismas.

Es muy importante conocer los factores que pueden alterar los parámetros reproductivos de nuestros animales ya que una mala planeación y el desconocimiento de dichos factores nos pueden provocar desde pérdidas monetarias hasta el desecho de buenos ejemplares que no cumplan con nuestras expectativas a pesar de tener el potencial para hacerlo.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Ambrogí A., "Problemas reproductivos estacionales en sistemas al aire libre en Argentina". Universidad Nacional de Río. 2000.
2. Anchorena, G, "Patrones reproductivos en porcinos"; [www.porcicultura.com](http://www.porcicultura.com); 2003.
3. ANPS (Asociación Nacional de Criadores de Ganado Porcino Selecto). "Razas Porcinas", "Pietrain". <http://anps.es/razas.php>. 2007.
4. Aparicio M., Piñeiro C., "Cuándo se mueren las cerdas". Pig CHAMP Pro Europa S. A. España. 2007
5. Armstrong, D.J., Britt H. J. y Cox M. N. "Seasonal differences in function of the hypothalamic-hypophysial-ovarian axis in weaned primiparous sow. Journal of Reproductive Fertility; 78. 1986
6. Bille N., Nielsen J., Larsen J., Svendsen J. "Prewaning mortality in pigs". The perinatal period, Nord.Vet. Med. 26: 294-313. 1974.
7. Blasco, A. y Gou, P. "Cruzamientos en porcinos", Porci, 7: 53-66. 1992.
8. Brent, G. "Producción Porcina". Ed. El Manual Moderno. S.A. de C.V. México D.F. 1991.
9. Chávez E., Acontecer Porcino; vol. Xiii; No. 67; pág. 10-13; Ediciones Pecuarías; Junio / Julio 2004.
10. Close W., "Capacidad genética de las cerdas"; Universidad de Iowa; 2005.
11. Clowes, E.J., Aherne, F.X. y Foxcroft, G.R. 1994. Effect of delayed breeding on the endocrinology and fecundity of sows. Journal of Animal Science, 72:283-291
12. Cozler Y. L., Dagom J., Pichodo X., Quinio P. Y., "Causas del nacimiento de lechones muertos". Importance et origine des porceletsmortsnés :Truiesnées en 1994 et 1995 suivies en GestionTechnique des Troupeaux de Truies et observations en stationsexpérimentales. JournéesRech. Porcine en France. 33, 299-305. 2001
13. Cutler R., Fahy V., Spicer E., "Prewaning mortality". Diseases of Swine. 7<sup>th</sup> Ed. A. Leman y col, Iowa State University. Press, Ames, Iowa, USA. 1992.
14. Enciclopedia Microsoft ® Encarta 2002. Microsoft Corporation.
15. English P., Morrison V., "Causes and prevention of piglets mortality, Pig News and Information 5: 369-375. 1984.
16. Esbenshade K. I., "Secretos y Ciencia del ciclo estral". National Hog Farmer. 2005.

17. Espinosa Y., Rodríguez Y., "Ciclo sexual de la cerda y factores que influyen en el indicador reproductivo parto / cubriciones de esta especie". Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Granma. Cuba. 2006.
18. Figueroa y J. Ly. Alimentación porcina no convencional. México. Geplacae Serie Diversificación. Pág. 138. 1990.
19. Floss J., Tubbs R. C., "Causas infecciosas de infertilidad en las cerdas". Universidad de Missouri-Columbia. 2001.
20. Ford S. P., "Embryonic and fetal development in different genotypes in pigs". Department of Animal Science. Iowa State University. Journals of Reproduction and fertility. Suplement 52. 1997.
21. Fuentes A., "Efecto de la época y número de lechones al destete sobre la respuesta reproductiva en cerdas". Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Maracay, Venezuela. 2000.
22. Fuentes A., Argenti P., Chang A., Semidey G., Palma J., Rivas A., Soler L., "Efecto de la época y número de lechones al destete sobre la respuesta reproductiva en cerdas". Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Venezuela. 2000.
23. Fuentes C. M., Pérez G. L., Suárez H. Y., Soca P. M., "Características reproductivas de la cerda; Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales". Revista Electrónica de Veterinaria REDVET, Vol. VII, No. 1, 2006.
24. García C. D., "Etología, manejo físico y alternativas terapéuticas en cerdos". México ACD, 2002. Pág. 170. ISBN: 968-5354-39-1.
25. Gordon, I. Reproducción controlada del cerdo. 1999.
26. Holden, P. J., Ensminger, M. E. Swine Science, 7ª Edición, Pearson Prentice Hall, New Jersey, U. S. A. 2005.
27. Jonson K., "El estrés por calor", Knowledge Transfer. BPEX's. 2006.
28. Laguna S. E. "El cerdo ibérico". Ediciones Mundi Prensa. España. 1998.
29. Leman, D. A. "Optimizing farrowing rate and litter size and minimizing nonproductive sows days". Veterinary Clinics of North América: food-animal Practice, 8:609-621. 1992
30. Leroy A., El cerdo, "Influencia de la edad de las cerdas sobre el número de lechones", Página 196. Ediciones GFA, Barcelona, España. 1968.
31. Leroy A., El Cerdo, "Variación del porcentaje de mortalidad según el número de lechones nacidos vivos", Página 200. Ediciones GFA, Barcelona, España. 1968.

32. Luce W. L., Selk G. E., "Manejo y nutrición de las cerdas y lechonas servidas". Servicio de Extensión Oklahoma. 2001.
33. Mackinnon J. D. "Algunos factores que afectan el tamaño de la camada". Stow e Veterinary Group. Suffolk. Reino Unido. 2000.
34. Marsteller, T., Arbustrer, A.G. y Anderson, B.D. "Effect of lactation length on ovulation rate and embryo survival in swine". American Association of Swine Practitioners, 5:49-56. 1997
35. Martínez G. R., "Principales factores que afectan la reproducción en el cerdo", Departamento de Producción Animal: Cerdos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; UNAM. 1998.
36. Morillo A. A., Villalba M., Faixa J. C. "Aplicaciones de la estadística en la producción y sanidad animal". Test & Trials, S. L. 2005
37. Muñoz A. B., Figueredo B. L., "Influencia de la temperatura ambiental y la humedad relativa sobre la fertilidad de la cerda". Universidad de Granma. Cuba. 2000
38. OECD, (Organization for Economic Co-Operation and Development). "Agricultura Trade and the Environment: The Pig Sector. [www.oecd.org/bookshop/](http://www.oecd.org/bookshop/) 2003
39. Ortiz R., Ortega R., Becerril J., "Efectos ambientales en cerdas sometidas de 12 y 21 días en México". Rasgos del comportamiento reproductivo." Revista Computarizada de Producción Porcina. Vol. 11. No. 3. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana. Michoacán, México. 2004.
40. Osnaya G. F. "Actividad reproductiva de la hembra". Reproducción animal e inseminación artificial. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM. 2006.
41. Piñeiro C., Aparicio M., "Los problemas de un censo desequilibrado". Pig CHAMP Pro Europa S. A. España. 2007.
42. Pond W. G., Producción de cerdos en climas templados y tropicales, "Muertes prenatales", página 150. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 1976.
43. Quiles A., Hevia M., "Como mejorar la eficiencia reproductiva de las cerdas nulíparas". Departamento de producción animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 2005
44. Quiles, A. y Hevia, M. L. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30071-Murcia. España. 2005.
45. Riveiro M., "Problemas reproductivos provocados por el calor". 2000

46. Roppa L., "Manejo alimentario de las cerdas y cerdos en el crecimiento en climas calientes". ANAPORC. 2006
47. Ruíz de la Torre J. L, Manteca X. "El concepto de estrés y su influencia sobre la productividad" Midia Relaciones S.A de C.V. 2004
48. Saballo A. J., López O. A., Márquez A. A., "Causas de descarte de cerdas en granjas de la región centro occidental de Venezuela durante el periodo 1996-2002". Universidad Centro Occidental. Venezuela. 2006.
49. Santana I. "Mejoramiento genético para aumentar la productividad de los cerdos". Instituto de Investigaciones Porcinas. Habana, Cuba. 2005
50. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. [www.sagarpa.gob.mx/ganaderito/razacui.htm](http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderito/razacui.htm), 2007.
51. Segura J. C. y Segura V. M. "Influencia de algunos factores genéticos y ambientales sobre la eficiencia reproductiva de cerdos en una granja de la Chontalpa, Tabasco". Veterinaria México 22:73-76. 1991
52. Trujillo O. M., Martínez R. G., Herradora L. M., "La piara reproductora". Ediciones Mundi-Prensa. Pág. 11. México 2002.
53. Wüst R. A. "Buscando el mayor número de lechones nacidos por hembra año (parte 1)" Agrupación de consultores en tecnologías del cerdo. Argentina, 1999.